

⑤

Int. Cl. 2:

G 08 B 17-10

①⑨ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 24 48 195 A1

⑪

Offenlegungsschrift 24 48 195

⑫

Aktenzeichen:

P 24 48 195.6

⑬

Anmeldetag:

9. 10. 74

⑭

Offenlegungstag:

28. 5. 75

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

26. 11. 73 USA 419206

8. 3. 74 USA 449362

㉔

Bezeichnung:

Rauchdetektor mit Schaltung zum Betrieb desselben

㉖

Anmelder:

Pyrotector Inc., Hingham, Mass. (V.St.A.)

㉗

Vertreter:

Bardehle, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

㉘

Erfinder:

Malinowski, William J., Pembroke, Mass. (V.St.A.)

DT 24 48 195 A1

ORIGINAL INSPECTED

⊗ 5. 75 509 822/590

18/70

2448195

Dipl.-Ing. Heinz Bardehle
Patentanwalt
8 München 22, Herrnstr. 15, Tel. 29 25 55
Postanschrift München 26, Postfach 4

München, den 9. Okt. 1974
kn

Mein Zeichen: P 1996

Anmelder : Pyrotector, Incorporated
333 Lincoln Street
Hingham, Massachusetts
USA

Rauchdetektor mit Schaltung zum Betrieb
desselben

Die Erfindung bezieht sich auf einen Rauchdetektor mit Schaltung zum Betrieb desselben wie im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegeben.

509822/0590

Es sind eine Anzahl von Rauchdetektoren bekannt, die den sog. Tyndall-Effekt ausnutzen, dem entsprechend Licht von Rauchteilchen reflektiert bzw. gestreut wird und dieses Licht gemessen wird. Das dieser Messung entsprechende Signal wird verstärkt und löst den Alarm aus. Die meisten der handelsüblichen Detektoren verwenden als Lichtquelle Glühlampen, die dauernd in Betrieb sind. Solch ein Detektor, der in großem Umfang verwendet wird, ist in der US-PS 3 382 762 vom 25.1.1966 beschrieben. Rauchdetektoren dieses Prinzips haben aber den Nachteil hohen Stromverbrauchs und sind für Falschalarm anfällig, der durch Änderungen der Helligkeit des Umgebungslichtes und durch Spannungsänderungen auf der Versorgungsleitung verursacht sind. Dementsprechend müssen solche Rauchdetektoren in einem Gehäuse eingeschlossen sein, das zwar das Hineindiffundieren von Luft in das Gehäuse zuläßt, das aber verhindert, daß Umgebungslicht in dieses eintreten kann. Der elektrische Schaltkreis muß mit Mitteln ausgerüstet sein, mit denen Versorgungsspannungsänderungen ausgeglichen werden. Der fotoelektrische Detektor muß in hohem Maße gleichmäßig und stabil sein. Um diese Erfordernisse zu erfüllen, ist beträchtlicher Kostenaufwand erforderlich.

Um einige der voranstehenden Nachteile zu beheben, ist vorgeschlagen worden, Blitzlichtquellen, wie z.B. eine Gasentladungsröhre, zu verwenden, um den Stromverbrauch herabzusetzen. Es ist auch vorgeschlagen worden, das gepulste Licht mit einer vorgegebenen Frequenz zu modulieren und einen Verstärker zu verwenden, der nur auf diese Frequenz anspricht. Ein solches System ist in der US-PS 3 316 410 vom 25.4.1967 beschrieben. Es ist auch vorgeschlagen worden, den Verstärker für das vom lichtempfindlichen Element ausgehende Signal nur dann betriebsbereit zu halten, wenn die Lichtquelle eingeschaltet ist, so daß Änderungen des Umgebungslichtes

509822/0590

und/oder elektrische Störungen, die auftreten, während der Verstärker ausgeschaltet ist, keinen falschen Alarm auslösen können. Bei einem solchen System verursachen jedoch Schwankungen des Umgebungslichtes und/oder elektrische Störungen, die auftreten, während der Verstärker eingeschaltet ist, dennoch Falschalarm. Beispiele von Änderungen des Umgebungslichtes, die einen Detektor dieser Art beeinträchtigen, sind Lichtblitze, starkes Sonnenlicht, Einschalten der Raumbeleuchtung, Fotoblitze und Gewitterblitze. Die Verwendung einer gepulsten Lichtquelle und eines gepulsten Verstärkers, wie nach dem Stand der Technik, bringt zwar den Vorteil geringen Stromverbrauches, jedoch ist damit wenig bewirkt, mögliche Falschalarme auszuschließen. Man hat somit, um Falschalarm zu vermeiden, die Empfindlichkeit des Rauchdetektors verringert.

Häufig ist es für derartige Installationen erwünscht, daß Rauchdetektoren mit Batteriebetrieb arbeiten. Eine Schwierigkeit bei Batteriebetrieb rührt daher, daß dann, wenn die Lichtquelle eingeschaltet ist, der Innenwiderstand der Batterie einen Abfall der Klemmenspannung bewirkt. Soweit der Verstärker aus derselben Batterie gespeist wird, erfährt auch dieser einen Spannungsabfall, der ein Spannungsstoßsignal im Verstärker erzeugt, das ein Ausgangssignal liefern kann, das vielmal größer ist als das Ausgangssignal, das bei Ansprechen der Einrichtung auf Rauch von der fotoempfindlichen Einrichtung geliefert wird. Es ist schwierig oder unmöglich, diese beiden Signalarten voneinander zu trennen.

Das gleiche Problem kann auftreten, wenn eine Vielzahl von Rauchdetektoren in einer Schleife an einer gemeinsamen Spannungsquelle einer zentralen Schalttafel hängen. Da Detektoren dieser Art sehr wenig Strom erfordern, ist einer ihrer großen Vorteile, daß dünne Brähte für deren Verbindung mit der zentralen Schalttafel verwendet werden können. Der plötzliche Strom bei Ein-

2448195

schalten der lichtemittierenden Einrichtung, der Strom kann bis zu 7 Ampere betragen, verursacht einen wesentlichen Spannungsabfall an den Anschlüssen des Rauchdetektors, und es kann dadurch Falschalarm im Verstärker ausgelöst werden.

Verschiedene Einrichtungen sind verwendet worden, um solche Spannungsstoßänderungen in der Stromversorgung zu verhindern. Z.B. ist es möglich, den Verstärker und die lichtemittierende Einrichtung aus voneinander getrennten Batterien zu versorgen. Es ist auch vorgeschlagen worden, daß der Verstärker normalerweise ausgeschaltet sein sollte und nur eingeschaltet sein soll, nachdem die lichtemittierende Einrichtung ausgeschaltet ist. In ein Schleifensystem, das von einer zentralen Steuertafel gespeist ist, ist es möglich, getrennte Versorgungsleitungen für die lichtemittierenden Einrichtungen und für die Verstärker vorzusehen. Alle diese Maßnahmen erfordern aber zusätzliche Unkosten, die in der Vielzahl der Anwendungen von Rauchdetektoren nicht hinzunehmen sind.

Es ist mithin eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Rauchdetektor mit Schaltung zum Betrieb desselben anzugeben, wobei die voranstehend angegebenen Nachteile, die insbesondere mit der Verwendung nur einer einzigen Versorgungsleitung und/oder mit Batteriebetrieb, der vorzugsweise lange Zeit wartungsfrei sein soll, verbunden sind, zu vermeiden, wobei insbesondere auch eine erhöhte Sicherheit gegen Falschalarm erreicht sein soll. Diese Aufgabe wird mit einem wie im Patentanspruch 1 angegebenen Rauchdetektor gemäß der Erfindung gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Weiterbildungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Der die Erfindung realisierende Rauchdetektor, wie er hier beschrieben ist, hat eine lichtemittierende Diode und eine Fotozelle, die so angeordnet ist, daß sie von dem Rauch reflektiertes bzw. gestreutes Licht aus dem Lichtstrahl der Diode empfängt. Die Fotozelle ist über einen Kondensator an einen Verstärker

509822/0590

angeschlossen, dessen Ausgang mit einem Pegeldetektor verbunden ist, wie z.B. einem Differenzvergleicher. Das Ausgangssignal des Pegeldetektors, das nur dann auftritt, wenn das Eingangssignal über einem vorgegebenen (Schwellen-) Wert liegt, wird an einen Setzeingang eines Flip-Flop-Schaltkreises gegeben, dessen Ausgangssignal einer alarmgebenden Einrichtung zugeführt wird.

Es ist ein Impulsgenerator vorgesehen, der zur gleichen Zeit die lichtemittierende Diode pulst, den Pegeldetektor in Betrieb setzt bzw. hält und der über ein Diskriminator einen kurzen Impuls an den Rücksetzeingang der Flip-Flop-Schaltung zum "Zurücksetzen" des Flip-Flop gibt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Impuls eine Dauer von ungefähr 20 Mikro-Sekunden hat und alle zwei Sekunden wiederholt wird. Der Verstärker ist so ausgelegt, daß er nur dann einen Spannungsimpuls aufnimmt, wenn dieser eine Anstiegszeit hat, die einer Frequenz von zwischen 1 kHz und 100 kHz entspricht, so daß der verstärkte Spannungsimpuls während der Impulsdauer seinen maximalen Wert erreichen und diesen konstant einhalten kann.

Der Verstärker liegt dauernd an Spannung an, während jedoch der Pegeldetektor nur für die Dauer des Impulses mit Spannung versorgt ist. Während der Zeit zwischen den Impulsen ist der Pegeldetektor ausgeschaltet bzw. außer Betrieb, und der Signalanschluß desselben ist mit Masse verbunden, so daß jegliches Signal, das durch den Verstärker etwa infolge einer zufälligen Störung während der Dauer der Abschaltung des Pegeldetektors hindurchgeht, nach Masse abgeleitet ist.

Zur weiteren Verringerung der Wahrscheinlichkeit eines Falschalarms,

ausgelöst durch eine ständige Quelle zufälliger und/oder umgebender Störungen, ist eine Ausführungsform nach der Erfindung vorgesehen, bei der das Ausgangssignal des Flip-Flop auf einen Integrator gegeben wird, der eine Zeitkonstante der Art hat, daß wenigstens zwei aufeinanderfolgende Impulse erforderlich sind, daß ein Signal von dem Integrator an die alarmgebende Einrichtung abgegeben wird.

Während eines jeden Zyklus, in dem die lichtemittierende Diode eingeschaltet ist, ist der Pegeldetektor eingeschaltet und die Flip-Flop-Schaltung wird so pulsgesteuert, daß sie zu Beginn der Impulse in die Stellung "aus" gebracht wird. Sofern Rauch vorhanden ist, an dem Licht auf die Fotozelle reflektiert wird, bewirkt diese einen Spannungsimpuls, der am Verstärkereingang auftritt. Wenn der verstärkte Impuls am Eingang des Pegeldetektors genügend groß ist, so daß er den Bedingungen bzw. der Schwelle des Pegeldetektors genügt, wird vom Pegeldetektor ein Signal an den Setzeingang der Flip-Flop-Schaltung gegeben, um Alarm auszulösen.

Gewöhnliche Veränderungen des Umgebungslichtes können keinen falschen Alarm auslösen, weil der Verstärker auf jegliche Spannungsänderung an seinem Eingang nicht anspricht, die mit einer Rate auftritt, die einer Frequenz von weniger als ungefähr 1 kHz entspricht. Außerdem müßte eine solche Änderung während der 20 Mikro-Sekunden auftreten, in denen der Impuls an den Pegeldetektor anzulegen ist bzw. dieser eingeschaltet ist. Ganz entsprechend müßte eine Zufallsstörung, die am Verstärkereingang ein Signal erzeugt, das am Verstärkerausgang genügend groß ist, um durch den Pegeldetektor hindurchzugehen, während dieser Zeit auftreten, in der der Pegeldetektor eingeschaltet ist, und die Störung müßte am Verstärkereingang ein Signal passender Polarität erzeugen.

Bei einer Ausführungsform nach der Erfindung ist zur elektrischen

509822/0590

Entkoppelung des Verstärkers gegen Spannungsschaltstöße bzw. gegen Spannungswellen auf der Versorgungsleitung elektrische Filter und/oder ein elektrischer Schalter vorgesehen, der dann geöffnet ist, wenn die lichterzeugende Einrichtung gepulst wird. Es sind kapazitiv wirkende Einrichtungen vorgesehen zur Spannungsversorgung des Verstärkers während der Zeitdauer, in der dieser von der Versorgungsspannung abgetrennt ist.

Ein Rauchdetektor mit einer Schaltung zum Betrieb desselben nach dem Gedanken der Erfindung ist unempfindlich gegen Falschalarm, der sonst von Änderungen des Umgebungslichtes und/oder von zufälligen elektrischen Störungen ausgelöst wird. Dieser Detektor hat eine Empfindlichkeit, die unabhängig vom Umgebungslicht ist. Sein Leistungsverbrauch ist so niedrig, daß er mit Batterie betrieben werden kann, und zwar für eine Dauer von mehr als 12 Monaten. Als Lichtquelle ist eine lichtemittierende Diode vorgesehen, die mit niedriger Wiederholungsrate gepulst wird. Z.B. wird alle zwei Sekunden ein außerordentlich kurzer Impuls, z.B. 20 Mikro-Sekunden lang, ausgesandt. Die von der Fotozelle bei Vorhandensein von Rauch im Gehäuse erzeugten Spannungsimpulse werden verstärkt und an einen Pegeldetektor gegeben, dessen Ausgang mit dem Setzeingang eines Flip-Flop-Schaltkreises verbunden ist. Der Verstärker ist dauernd eingeschaltet, jedoch ist der Pegeldetektor nur für die gleiche Zeitdauer impulsweise eingeschaltet, in der auch die lichtemittierende Diode gepulst ist. Gleichzeitig mit Impulsen der Diode und des Detektors wird ein kurzer Impuls an den Rücksetzeingang des Flip-Flop-Schaltkreises angelegt, um diesen zurückzusetzen. Das Ausgangssignal der Flip-Flop-Schaltung kann über einen Integrator an einen alarmanlösenden Schalter geleitet werden. Der Integrator hat eine Zeitkonstante, die größer ist als die Impulsdauer, so daß mehr als ein einzelner Impuls der Flip-Flop-Schaltung notwendig ist, um den Alarm-

schalter auszulösen. Die Fotozelle ist kapazitiv an den Verstärker angekoppelt, so daß konstante Lichtintensität oder eine Lichtintensität, die sich mit einer Geschwindigkeit ändert, die niedriger ist als diejenige, auf die die kapazitive Ankoppelung anspricht, keinen Falschalarm auslösen kann. Der Pegeldetektor ist nur für ungefähr den 100 000sten Teil der Gesamtzeit empfangsbereit. Ein Falschalarm könnte nur durch außerordentlich rasche Änderung des Umgebungslichtes oder einen Störungsimpuls ausgelöst werden, der genau zu dem Zeitpunkt auftritt, zu dem der Pegeldetektor eingeschaltet ist, und zwar dies für zwei aufeinanderfolgende Impulsvorgänge.

Eine Ausführungsform der Erfindung zur Beseitigung eines Einflusses einer Änderung der Versorgungsspannung auf den Betrieb des Verstärkers sieht einen Kondensator vor, der parallel zu den Versorgungsanschlüssen des Verstärkers liegt. Zusätzlich sind zwischen dem Kondensator und dem Anschluß für die Versorgungsspannung Mittel vorgesehen zur elektrischen "Entkopplung" des Verstärkers und des Kondensators gegen (Einschalt-) Spannungsschöße bzw. -Spannungswellen aus der Versorgungsspannungsquelle, die bei Einschalten der lichtzeugenden Einrichtung auftreten oder auf anderen Ursachen beruhen. Bei einer Ausgestaltung sind diese Mittel eine Drosselspule in der zum Kondensator führenden Leitung und eine zweite Drosselspule in der zur Lichtquelle führenden Leitung. Eine andere Ausgestaltung nach der Erfindung sieht als Entkopplungsmittel Zener-Dioden anstelle von Drosseln vor. Eine dritte Ausgestaltung hat einen Schalter, der in die Zuleitung zwischen dem Kondensator und der Spannungsquelle eingefügt ist. Dazu sind Mittel vorgesehen, mit denen der Schalter geöffnet wird, wenn die Lichtquelle gepulst wird. Bei jeder Ausführungsform ist der Verstärker gegen Spannungsschöße bzw. Spannungswellen geschützt, die während der Dauer auftreten, in der die Lichtquelle eingeschaltet ist, so daß der Energie-

509822/0590

impuls, der zur Versorgung des Verstärkers erforderlich ist, durch den Kondensator bereitgestellt wird.

Weitere Erläuterungen der Erfindung werden anhand der Figuren gegeben. Es zeigen:

- Fig. 1 schematisch eine Schaltung für den Betrieb eines Rauchdetektors mit den Merkmalen der Erfindung,
- Fig. 2 ein Zeitdiagramm für die Impulse, die an die lichtemittierende Diode und an den Pegeldetektor angelegt werden,
- Fig. 3 ein Diagramm der Spannungsimpulse, wie sie am Verstärker bei 2% Rauch im Blickfeld der Fotozelle bei verschieden hoher Helligkeit des Umgebungslichtes auftreten,
- Fig. 4 die Schaltung für einen Rauchdetektor mit den erfindungsgemäßen Merkmalen, mit denen der Verstärker gegenüber der Spannungsquelle während der Zeit entkoppelt ist, während der die lichtemittierende Einrichtung eingeschaltet ist, wobei hierfür ein Schalter vorgesehen ist, der sich öffnet, wenn die lichtemittierende Einrichtung eingeschaltet ist, so daß während der Dauer, während der der Verstärker ein Signal von der fotoempfindlichen Einrichtung erhalten könnte, dieser Verstärker und die zugehörigen Schaltungsteile allein durch einen Speicherkondensator mit Spannung versorgt werden,
- Fig. 5 eine schematische Schaltung vergleichsweise zu Fig. 4, in der Drosselspulsen zur Entkopplung des Verstärkers gegenüber Spannungstößen verwendet sind, die auftreten, wenn die lichtemittierende Einrichtung eingeschaltet wird,
- Fig. 6 schematisch eine Schaltung vergleichsweise zu Fig. 4,

in der Zener-Dioden in getrennten Stromzuführungsleitungen für den Verstärker und für die lichtemittierende Einrichtung vorgesehen sind.

In Fig. 1 ist ein elektronischer Schaltkreis für einen Rauchdetektor gezeigt, der mit reflektiertem Licht arbeitet. Der Schaltkreis umfaßt eine lichtemittierende (Leucht-) Diode LED und eine Foto-(Spannungs-) Zelle C, die außerhalb des direkten Lichtstrahls der Diode angeordnet ist. Bei einer bevorzugten Ausführungsform nach der Erfindung ist die Fotozelle C so angeordnet, daß sie einen Anteil des vor der Diode befindlichen Lichtstrahls mit einem Winkel von ungefähr 120° bis 135° , gemessen gegenüber der Achse des Lichtstrahls, empfängt. Damit wird der Vorteil des an sich bekannten Effekts der "Vorwärtsstreuung" aufgenutzt.

Die Fotozelle C ist über einen Kondensator F mit dem Verstärker A verbunden. Der Ausgang des Verstärkers geht an den Eingang eines Pegeldetektors L, z.B. an einen Differenzvergleich. Das Ausgangssignal des Detektors wird an den Setzeingang eines Flip-Flop-Schaltkreises FF gegeben, dessen Ausgang auf eine alarmgebende Einrichtung K geht.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Differenzvergleich normalerweise ausgeschaltet und der Signalanschluß desselben ist über einen elektronischen Schalter S1 mit Masse verbunden.

Zur Zeit erhältliche lichtemittierende Dioden sind z.B. auf einen Dauerstrom von maximal 0,5 Amp. oder auf einen Impulsstrom mit 10 Amp. bei Pulsdauer von 1 Mikro-^{Sekunde} mit einer Impulsfolge von 200 Hz begrenzt. Im Rahmen der Erfindung ist aber festgestellt worden, daß solche Dioden mit einem Impulsstrom von 10 Amp. 20 Mikro-^{Sekunde} belastet

werden können, vorausgesetzt daß die Impulsfolge wesentlich langsamer ist, z.B. ein Impuls in einer oder in zwei Sekunden. Wie voranstehend erwähnt, ermöglicht eine solche Impulsdauer dass das Signal im Verstärker einen konstanten Wert innerhalb der Impulsdauer erreicht, so daß kleinere Abweichungen in der Impulsbreite nicht die Alarmschwelle beeinflussen.

Aus diesem Grunde und aus anderen noch nachfolgend erörterten Gründen ist ein Impulsgenerator P vorgesehen, der 20 Mikrosekunden lange Impulse der Diode alle 2 Sekunden erzeugt. Gleichzeitig gibt er einen Impuls ab, um den Pegeldetektor mit Strom zu versorgen und den Schalter S1 zu öffnen. Nur während der 20 Mikro-Sekunden während jeder 2 Sekunden, in denen die Diode unter Strom ist, ist der Differenzvergleich eingeschaltet und ist sein Signalanschluß nicht an Masse.

Gleichzeitig mit dem Anlegen des Impulses an die Diode und an den Detektor wird ein Impuls an den Rücksetzeingang eines Flip-Flop-Kreises über einen Diskriminator D gegeben, das diesen Impuls in einen Spike-Impuls mit 1μ -sec Länge umwandelt, wobei der Impuls am Beginn des Impulszyklus liegt.

Der Betrieb des Schaltkreises kann am besten anhand der Fig. 2 verstanden werden, die eine Kurvendarstellung für die verschiedenen Vorgänge im Schaltkreis während eines Impulses zeigt. Die Ordinate ist in willkürliche Einheiten des jeweiligen Signals aufgeteilt. Die Ordinatenhöhen der einzelnen Kurven haben keine Beziehung zueinander außer in den Fällen, in denen dies angegeben ist.

Eine jede (Impuls-) Folge beginnt mit dem Anlegen eines von dem Impulsgenerator erzeugten Impulses an die lichtemittierende

Diode, an den Pegeldetektor und an den Flip-Flop-Rücksetzeingang. Der Impuls an der Diode und an dem Detektor sind im Kurvendiagramm mit P1 wiedergegeben. Sie haben beide die gleiche Impulsdauer. Sie können verschiedene Impulshöhe und verschiedene Polarität haben. Der Impuls, der an dem Rücksetzeingang des Flip-Flops auftritt, nachdem er durch den Diskriminator gegangen ist, ist mit P2 wiedergegeben. Das Anliegen des Impulses an der Lichtdiode gibt ein Licht-Ausgangssignal mit einer Dauer und einer relativen Intensität, die durch die Kurve L1 wiedergegeben ist.

Wenn kein Rauch in dem Anteil des Lichtstrahls vorhanden ist, der von der Fotozelle C erfaßt wird, wird kein Spannungsimpuls von der Fotozelle erzeugt, und es gibt entsprechend kein Ausgangssignal des Verstärkers. Wenn der Rauchdetektor sich änderndem Umgebungslicht ausgesetzt ist, erzeugt die Fotozelle eine schwankende Gleichspannung (siehe Fig. 3), die kein verstärktes Signal erzeugt, weil der Koppelkondensator zwischen der Fotozelle und dem Verstärker dies verhindert.

Wenn sich in dem gepulsten Lichtstrahl Rauch befindet, wird von der Fotozelle ein Impulsspannungssignal erzeugt, das durch die Kurve V1 in Fig. 2 wiedergegeben ist. Dieses Signal wird vom Verstärker verstärkt und es wird am Eingang des Differenzvergleichers ein Eingangssignal erzeugt, dessen Größe von der Menge des vorhandenen Rauches abhängt. Um unnötigen Alarm aufgrund des Vorhandenseins einer zulässigen Menge von Rauch oder von Staub in der Atmosphäre zu vermeiden, ist der Differenzvergleicher so eingestellt, daß er nur auf ein verstärktes Ausgangssignal anspricht, das einer vorgegebenen Rauchkonzentration entspricht. Z.B. ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Vergleich so

509822/0590

gesetzt bzw. eingestellt, daß er nur anspricht, wenn die Rauchkonzentration 2% beträgt, wobei diese als eine Menge des Rauches definiert ist, der 2%^{aus}/einem 30 cm (1 ft.) langen Lichtstrahl absorbiert. Wie in Fig. 2 dargestellt, ist die Höhe des erforderlichen Verstärkerausgangssignals, mit dem ein Ausgangssignal durch den Differenzvergleicher hindurchgeht durch die horizontale gestrichelte Linie S angedeutet. Sie bildet die Ansprechschwelle.

Bei einer speziellen Ausführungsform nach der Erfindung kann der Vergleichler einen Schwellenwert der Spannung von ungefähr 100 mV haben. Damit ist ein Signal von über 100 mV erforderlich, damit vom Verstärker ausgehend ein Ausgangssignal erzeugt wird.

Es können auch Mittel im Pegeldetektor vorgesehen sein, um die Schwellenwertspannung zwischen dessen Anschlüssen einstellen zu können. Damit ergibt sich eine Einstellmöglichkeit, mit der die Alarmschwelle auf die gewünschten 2% gebracht werden kann. Bei der vorliegenden Ausführungsform wird diese Einstellung durch einen Spannungsteiler R1 quer zur Spannungsquelle gebildet, wobei der Zwischenanschluß des Spannungsteilers mit einem der Eingänge des Differenzvergleichers verbunden ist. Es ist ein veränderbarer Widerstand R2 parallel zur Spannungsquelle vorgesehen, dessen Mittelabgriff mit dem anderen Eingang verbunden ist.

Wenn die Menge des Rauches in dem Empfangsbereich der Fotozelle die vorgegebene Konzentration erreicht hat, erreicht das Ausgangssignal des Verstärkers, wie in der Kurve A1 gezeigt, die Linie S am Punkt Y. Damit erzeugt der Differenzvergleicher ein durch die Linie LD1 wiedergegebenes Ausgangssignal, das ein Signal an die Flip-Flop-Schaltung gibt und diese damit umschaltet, so daß sich ein

Ausgangssignal FF1 (Fig. 2) ergibt, das den Alarm auslöst.

Am Ende des an der Diode und an dem Vergleicher anliegenden Impulses werden beide abgeschaltet, so daß das von dem Vergleicher an die Flip-Flop-Schaltung abgegebene Ausgangssignal abgebrochen wird. Das Flip-Flop-Ausgangssignal bleibt jedoch bis zum Beginn des nächsten Impulses bestehen. Zu diesem Zeitpunkt wird das Flip-Flop durch den vom Diskriminator erzeugten Impuls in wie voranstehend beschriebener Weise abgeschaltet.

Wenn eine größere Rauchkonzentration im Empfangsbereich der Fotozelle auftritt, wird von der Fotozelle ein größerer Betrag reflektierten Lichts aufgenommen. Die Ausgangsspannung des an dem Verstärker anliegenden Impulses ist dann vergrößert, so daß das Ausgangssignal des Verstärkers ebenfalls vergrößert ist und den Schwellenwert S etwas früher innerhalb des Impulses erreicht. Dies ist mit der Kurve A2 gezeigt, zu der das Ausgangssignal LD2 des Vergleichers und das Ausgangssignal des Flip-Flops FF2 gehört.

Obgleich der Verstärker noch für eine kurze Zeit nach dem Ende des an der Diode anliegenden Impulses ein Ausgangssignal an den Differenzvergleicher abgeben könnte, tritt kein Ausgangssignal nach dem Ende des Impulses auf, weil der Differenzvergleicher dann ausgeschaltet und sein Signalanschluß durch den Schalter S1 an Masse gelegt ist.

Ein Rauchdetektor, bei dem ein wie voranstehend beschriebener Schaltkreis verwendet ist, bietet Vorteile gegenüber bekannten Rauchdetektoren, die mit gepulster Lichtquelle und gepulstem Verstärker betrieben werden. Durch Verwendung eines Impulses sehr geringer Länge und mit kleiner Folgefrequenz, durch ein Verstärker, der nur auf ein sehr hohes

509822/0590

Maß der Änderung seiner Eingangsspannung anspricht, und durch die Verwendung eines gepulsten Pegeldetektors nach dem Verstärker läßt sich das Auftreten falscher Alarme praktisch vollständig vermeiden, die aufgrund von Veränderungen der Lichthelligkeit oder aufgrund elektrischer Wellen ausgelöst werden könnten.

Eine Lichthelligkeitsänderung, die einen Alarm auslösen könnte, müßte nicht nur extrem groß sein, sondern ihr Auftreten müßte auch mit dem Zeitpunkt koinzidieren, in dem der Pegeldetektor eingeschaltet ist, was nur für 10^{-5} der Gesamtzeit der Fall ist.

Z.B. kann das Einschalten eines Glühlichtes keinen falschen Alarm verursachen, da das Ausmaß des Anstiegs der Lichtleistung einer Glühlampe zu langsam ist, um einen Spannungsimpuls zu erzeugen, der durch den Kondensator hindurchgeht. Obgleich der sich ergebende Helligkeitsanstieg des umgebenden Lichtes die Gleichspannung an den Anschlüssen der Fotozelle vergrößert, verursachen nachfolgende Impulse von in die Fotozelle einfallenden Lichtimpulsen einen Ausgangs-Spannungsimpuls, der der Gleichspannung überlagert ist und der von dem Verstärker registriert wird. Dabei ist angenommen, daß das Umgebungslicht derart stark ist, daß die Fotozelle bereits gesättigt ist. In Fig. 3 ist, der Effekt dargestellt, in der die Kurve V_a die an der Fotozelle anliegende Spannung angibt, die auf dem Pegel des Umgebungslichts beruht. V_p gibt die Ausgangsspannung der Fotozelle während der Periode an, in der die Lichtdiode strahlt und 2% Rauch vorhanden ist. Da die Ansprechempfindlichkeit der Fotozelle im wesentlichen linear ist, wird die Empfindlichkeit der Einrichtung durch Veränderungen des Umgebungslichtes nicht beeinflusst und die Impulsspannung bei 2% Rauch bleibt die gleiche, unabhängig vom Pegel des

Umgebungslichtes. Dabei ist vorausgesetzt, daß das Umgebungslicht nicht so stark ist, daß es die Fotozelle sättigt. In der Kurve der Fig. 3 sind die relative Höhe der Spannungskurve des Umgebungslichtes und die Höhe des Spannungsimpulses nicht notwendigerweise proportional zueinander, da die Gleichspannung, die auf dem Umgebungslicht beruht, in der Größenordnung von 0,1 V liegen kann, wohingegen der zusätzlich erzeugte Spannungsimpuls, der auf einem ein Rauchteilchen bei 2% Rauch reflektierten Lichtimpuls beruht, nur ungefähr 600 μ V beträgt.

Obgleich es gewisse Lichtquellen gibt, wie z.B. Blitze, Fotoblitze und Schweißgeräte, die Licht mit einem genügend raschen Intensitätsanstieg erzeugen können, um vom Verstärker verstärkt zu werden und den Pegeldetektor zu erreichen, muß ein solches sich ergebendes Signal nicht nur groß genug sein, um den Bedingungen des Pegeldetektors zu entsprechen, sondern es muß auch während der 20 Mikroskunden auftreten, in denen der Pegeldetektor empfangsbereit ist. Die Wahrscheinlichkeit eines falschen Alarms durch eine solche Lichtquelle ist daher außerordentlich klein.

In bezug auf mögliche Falschalarme durch zufällige elektrische Signale, die in der Fotozelle von Radiosendern, Spannungstößen auf^{der} Versorgungsleitung und in ähnlicher Weise erzeugt sein könnten, ist zu sagen, daß solche Signale nicht nur zum passenden Zeitpunkt auftreten und ein Signal mit passender Größe erzeugen müssen, sondern das am Eingang des Verstärkers auftretende Signal muß auch die richtige Polarität haben.

Bei der dargestellten erfindungsgemäßen Ausführungsform wird das Signal vom Flip-Flop an einen Integrator T weitergegeben. Dieser hat ein Netzwerk aus Widerstand und

509822/0590

Kapazität, mit dem vom Flip-Flop empfangene Impulse integriert werden, um ein Ausgangssignal zu bilden, mit dem die alarmgebende Einrichtung K ausgelöst wird. Bei einer Ausführungsform kann der Integrator eine Zeitkonstante haben, die wenigstens etwas größer ist als die Gesamtzeit zwischen den Impulsen, so daß zwei Impulse des Flip-Flops erforderlich sind, um denjenigen Ausgangspegel des Integrators zu erreichen, der notwendig ist, um die alarmgebende Einrichtung auszulösen.

Obgleich die Verwendung eines Integrators nicht in allen Fällen erforderlich ist, in denen der Rauchdetektor verwendet wird, ist festgestellt worden, daß er zur Verhinderung falscher Alarme besonders wirksam ist an Stellen, die in der Nähe von Quellen andauernder Störungen sind. Solche Störungen können z.B. durch Vorrichtungen mit elektrischen Bogenentladungen verursacht sein.

Ein anderer wesentlicher Vorteil eines Rauchdetektors mit einem wie voranstehend beschriebenen Schaltkreis ist sein außerordentlich geringer Leistungsverbrauch. Obgleich der Impuls der Lichtdiode in der Größenordnung von 7 Amp. sein kann, kommt die Schaltung wegen der kurzen Dauer des Impulses und wegen der Tatsache, daß der Pegeldetektor nur während des Impulses eingeschaltet ist, mit einem Leistungsverbrauch in der Größenordnung von 300 Mikro-Amp. bei 6 V aus. Dieser Leistungsverbrauch ist niedrig genug, um den Rauchdetektor mehr als ein Jahr lang mit einer Batterie treiben zu können, die klein genug ist, um in dem Detektorgehäuse aufgenommen zu werden, wobei diese genügend Leistungsreserve hat, um ein in sich geschlossenes bzw. komplettes Alarmgerät zu betreiben.

Nachfolgend werden die Ausführungsformen nach den Figuren

4 bis 6 beschrieben. Es ist dort ein elektronischer Schaltkreis für einen Rauchdetektor der Art gezeigt, der mit reflektiertem bzw. gestreutem Licht arbeitet. Der Schaltkreis hat eine lichtemittierende Diode LED und eine Fotozelle C, die sich außerhalb des direkten Strahlenganges der Lichtdiode befindet. Bei einer bevorzugten Ausführungsform befindet sich die Fotozelle C in einem Winkel von ungefähr 120° bis ungefähr 135° zur Achse des Lichtstrahls, um Licht aus einem vor der Diode gelegenen Anteil des Strahles aufnehmen zu können. Mit dieser Anordnung wird der Vorteil des bekannten "Vorwärtsstreuungseffektes" ausgenutzt.

Die Fotozelle ist über eine Kapazität F an den Verstärker A angeschlossen. Dessen Ausgang ist mit einem Pegeldetektor L, wie z.B. einem Differenzvergleicher, verbunden. Der Ausgang des Pegeldetektors ist an einen Setzeingang eines Flip-Flop-Schaltkreises FF angeschlossen, dessen Ausgang mit einem Integrator verbunden ist, der eine alarmgebende Einrichtung K in Betrieb setzt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der Differenzvergleicher normalerweise dadurch ausgeschaltet, daß der Signalanschluß desselben über einen elektronischen Schalter S1 an Masse gelegt ist.

Um die Lichtdiode LED intermittierend zu betreiben, ist ein Impulsgenerator P vorgesehen, der zusätzlich zu dem Impulsbetrieb für die Lichtdiode auch gleichzeitig einen Impuls zum Inbetriebsetzen des Pegeldetektors und einen Impuls an den Rücksetzeingang des Flip-Flops über den Diskriminator D abgibt. Der Diskriminator macht aus dem Impuls einen Spike-Impuls, der zu Beginn des Impulszyklus an den Rücksetzeingang des Flip-Flops gelangt.

Der voranstehend beschriebene Anteil des Schaltkreises ist gleich demjenigen, wie er mehr ins einzelne gehend zur Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3 bereits beschrieben wurde.

Die im Rahmen der vorliegenden Erfindung betroffene besondere Ausgestaltung, wie sie in Fig. 4 dargestellt ist, hat eine Leitung W2, die von der Spannungsquelle V zum Impulsgenerator geht und hat eine zweite Leitung W1, die von der Spannungsquelle an den Verstärker, an den Pegeldetektor und an die Flip-Flop-Schaltung führt.

In der Leitung W1 liegt in Reihe ein elektronischer Schalter S2, und zwar zwischen der Spannungsquelle und den Schaltungsteilen, die über diese Leitung gespeist werden. Zwischen Masse und einem Punkt der Leitung W2 zwischen dem Impulsgenerator und der Spannungsquelle liegt ein Kondensator F2.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 gibt der Impulsgenerator, zusätzlich zu den voranstehend beschriebenen Funktionen, einen Impuls an den Schalter S2, um diesen zu öffnen und damit den Verstärker und die zugeordneten, an der Leitung W1 hängenden Schaltungsteile von der Spannungsquelle während der Zeitdauer zu trennen, während der die Lichtdiode gespeist wird. Auf diese Weise arbeiten der Verstärker und die zugeordnete Schaltung während dieser Zeitdauer allein mit der in der Kapazität gespeicherten Ladung.

Nachfolgend wird die Betriebsweise zusammenfassend beschrieben. Wie voranstehend erwähnt, ist die Dauer des Impulses, währenddessen die Lichtdiode Strom erhält, sehr kurz, z.B. 20 Mikro-Sekunden, vergleichsweise zum Zeitabstand zwischen

Impulswiederholungen, der eine oder zwei Sekunden betragen kann. Während der Zeitdauer, in der der Impulsgenerator ausgeschaltet ist, werden die Kondensatoren F1 und F2 von der Spannungsquelle V her aufgeladen. Wenn von dem Impulsgenerator ein Impuls an die Lichtdiode abgegeben wird, wird gleichzeitig ein Impuls an den Schalter S2 gegeben, um diesen zu öffnen. Der Verstärker und andere an der Leitung W1 hängende Schaltungsteile werden dementsprechend zu einem Zeitpunkt von der Spannungsquelle getrennt, in dem die Lichtdiode eingeschaltet wird. Die für den Verstärker erforderliche Versorgungsleistung kommt dann ausschließlich aus der Kapazität F1.

Wie voranstehend im Zusammenhang mit der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 3 beschrieben wurde, treten aus dem Lichtstrahl reflektierte bzw. gestreute Lichtimpulse in die Fotozelle C ein und erzeugen eine Reihe von Spannungsimpulsen am Eingang des Verstärkers. Wenn die verstärkten Impulse eine genügende Höhe haben, um den Bedingungen des Pegeldetektors zu genügen, wird eine Reihe von Impulsen an den Rücksetzeingang der Flip-Flop-Schaltung gegeben. Diese liefert eine Reihe von Impulsen (da die Flip-Flop-Schaltung zu Beginn eines jeden Impulses zurückgesetzt wird) an den Integrator, um einen Alarm auszulösen. Am Ende eines jeden an der Lichtdiode anliegenden Impulses wird der Schalter S2 geschlossen, so daß der Kondensator um die geringe Ladungsmenge aufgeladen werden kann, die er zur Versorgung des Verstärkers und den weiteren Schaltungsteilen abgegeben hat.

Bei der dargestellten Ausführungsform kann der für die Lichtdiode LED vorgesehene Strom in der Größe von 7 bis 10 Ampere sein. Obgleich dieser Strom nur 20 Mikrosekunden lang fließt, würde er einen plötzlichen und wesent-

509822/0590

lichen Abfall der Spannung am Verstärker verursachen, es sei denn, der Innenwiderstand der Spannungsquelle wäre so niedrig, daß sie für kommerzielle Verwendung praktisch nicht in Frage käme. Ohne das Vorhandensein des Schalters S2 und des Kondensators F1 würde ein wesentlicher Abfall der Versorgungsspannung des Verstärkers auftreten. Ein solcher Spannungsabfall würde eine plötzliche Änderung der Vorspannung im Verstärker bewirken, die von dem Verstärker als ein Signal gewertet werden würde, das entweder Alarm auslösen oder ihn unterbinden könnte, je nach Phasenbeziehung des verwendeten Verstärkers. Eine Änderung der Versorgungsspannung in solcher Größenordnung könnte ein Ausgangssignal des Verstärkers auslösen, das mehrfach größer ist als dasjenige Ausgangssignal, das durch ein Signal zu erhalten ist, das auf Lichtreflektion bzw. -streuung an Rauchteilchen beruht.

Wenn das System in einer Schleife von einer Spannungsquelle einer zentralen Überwachungstafel her betrieben wird, vermeidet die Abtrennung des Verstärkers von der Spannungsquelle durch Öffnen des Schalters S2 während der Zeitdauer, in der die Lichtdiode LED Strahlung aussendet, außerdem, daß Spannungsschöße in der Schleife zufälliges Ansprechen des Verstärkers ergeben können.

In Fig. 5 ist eine abgewandelte Ausführungsform eines Rauchdetektors gezeigt, bei der derjenige Schaltungsanteil, der dort von gestrichelten Linien umgeben ist, denjenigen Schaltungsanteil, der Schaltung nach Fig. 4 ersetzt, der dort mit gestrichelten Linien umgeben ist. Der Schaltkreis nach Fig. 5 hat eine Drosselspule CK1 anstelle eines Schalters S2 und eine Drosselspule CK2 in Reihe mit der Leitung, die zu dem Impulsgenerator geht. Die Drosselspulen CK1 und CK 2 haben derartige elektrische Werte, daß dann, wenn

vom Impulsgenerator ein Impuls an die Lichtdiode LED angelegt wird, die Drosselspulen den Verstärker gegenüber dem negativen Hochfrequenzimpuls abschirmen bzw. diesen abhalten, der durch den plötzlichen Spannungsabfall in der Spannungsquelle erzeugt wird. Da die dem Verstärker zugeführte Versorgungsspannung selbst ein Hochfrequenzimpuls ist, der durch die Drossel CK1 nicht hindurchgehen könnte, wird die Versorgungsspannung für den Verstärker im wesentlichen vollständig durch den Kondensator F1 geliefert.

Fig. 6 zeigt eine zweite Abwandlung eines Rauchdetektors, bei der der von gestrichelten Linien umgebene Schaltungsanteil den in Fig. 4 mit gestrichelten Linien umgebenen Schaltungsanteil ersetzt. Der Schaltkreis nach Fig. 6 hat Zener-Dioden 21 und 22, die jeweils zwischen den Leitungen W1 und W2 und Masse liegen. Es sind Widerstände R1 und R2 vorgesehen, die jeweils in Reihe mit der Leitung W1 bzw. der Leitung W2 zwischen dem Anschluß der jeweiligen Zener-Diode und der Spannungsquelle V2 liegen. Beim Schaltkreis nach Fig. 6 ist die Spannung der Spannungsquelle V2 höher, als dies für den Betrieb des Verstärkers und des Impulsgenerators erforderlich wäre. Die Spannung wird durch die Zener-Dioden auf den richtigen Wert gebracht.

Wenn durch den Impulsgenerator die Diode LED in Betrieb gesetzt wird, wird die Leistung dem Kondensator F2 entnommen. Ein Spannungsabfall am Kondensatoreingang wird durch den Regeleffekt der Zener-Diode 22 verhindert. In gleicher Weise wird die am Verstärker anliegende Spannung durch die Zener-Diode 21 geregelt, so daß keine restlichen Spannungsänderungen an der Spannungsquelle aufgrund des Einschaltens der Lichtdiode LED oder aufgrund anderer Spannungsstöße auf der Versorgungsleitung eine Auslösung

des Verstärkers bewirken könne.

Es sei darauf hingewiesen, daß verschiedene Kombinationen der hier dargestellten Abwandlungen verwendet werden können, abhängig von der jeweiligen Installation des Rauchdetektors. Wenn dieser z.B. mit Batterie betrieben werden soll, wobei dieselbe Batterie auch die Alarmeinrichtung betreiben soll, empfiehlt es sich, bei der Ausführungsform nach Fig. 4 eine Drosselspule in der zum Impulsgenerator führenden Leitung W2 vorzusehen, um Wellen bzw. Spannungsstöße auf diese Leitung zu vermeiden, die durch Stromversorgung der Alarmeinrichtung infolge Inbetriebsetzens des Impuls-generators verursacht sein könnten.

Ein Schalter S2 kann, soweit gewünscht, auch in einer Ausführungsform nach den Fig. 5 und/oder 6 eingefügt sein.

Bei jeglicher im Rahmen der Erfindung liegenden Ausführungsform oder Kombination derselben ist es wesentlich, daß während der Dauer, in der der Verstärker für eine Verstärkung eines Impulses der Fotozelle oder einer ihr entsprechenden Einrichtung betriebs- bzw. empfangsbereit ist, und diesen Impuls an eine signalgebende Einrichtung weiterleitet, die Spannungen an den Kondensatoren F1 und F2 gleich groß sind, abgesehen von der sehr kleinen Differenz der Spannungen, die auf dem Umstand beruht, daß während der Betriebsphase die lichterzeugende Einrichtung etwas mehr Leistung aus dem Kondensator F2 entnimmt, als der Verstärker und die zugehörigen Schaltungsteile aus dem Kondensator F1 entnehmen. Die Kondensatoren sind jedoch ausreichend groß in bezug auf die erforderliche Leistung zum Betrieb der betreffenden Schaltungsteile, so daß der Spannungsabfall an ihnen sehr klein ist im Vergleich zur Versorgungsspannung. Dementsprechend ist die Spannungs-

differenz zwischen den Kondensatoren am Ende des Impulses vernachlässigbar.

Obgleich bei der dargestellten Ausführungsform der Verstärker dauernd mit Strom versorgt wird und der Pegeldetektor normalerweise ausgeschaltet ist und nur dann mit Strom versorgt wird, wenn die lichtemittierende Diode Licht emittiert, kann ersichtlich, sofern gewünscht, der Verstärker normalerweise ausgeschaltet sein und nur während eines Anteils der Dauer, in der die lichtemittierende Diode eingeschaltet ist, mit Strom versorgt sein. Im Rahmen des Patentbegehrens ist unter dem Begriff "Verstärker" eine Zusammenfassung derjenigen Teile nach Fig. 4 zu verstehen, die mit A, L und FF bezeichnet sind, sofern anderes nicht ausdrücklich angegeben ist.

Ansprüche

1. Detektor, geeignet zur Feststellung von Rauch, mit einer Schaltung zum Betrieb desselben, mit einer impulsmäßig zu betreibenden Lichtquelle und mit einer auf die Lichtimpulse hin unter vorgegebenen Bedingungen elektrische Impulse erzeugenden Einrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltung einen Pegeldetektor (L) hat, der mit der spannungsimpulse-erzeugenden Einrichtung (C) verbunden ist, wobei der Pegeldetektor (L) so ausgelegt ist, daß er nur auf einen Eingangsimpuls der Einrichtung (C) oberhalb eines vorgegebenen Schwellenwertes hin ein Ausgangssignal abgibt, daß die Schaltung des weiteren einen Flip-Flop-Schaltkreis (FF) mit Setzeingang und Rücksetzeingang hat, wobei der Ausgang des Pegeldetektors (L) mit dem Setzeingang des Flip-Flop-Schaltkreises verbunden ist und der Ausgang des Flip-Flop-Schaltkreises (FF) eingeschaltet ist, wenn der Pegeldetektor (L) ein Ausgangssignal erzeugt, und daß die Schaltung eine ^{periodischen} Einrichtung (P) zum ^{periodischen} Anlegen eines Signals an den Rücksetzeingang des Flip-Flop hat, um den Ausgang des Flip-Flop-Schaltkreises abzuschalten und wobei der Ausgang des Flip-Flop-Schaltkreises (FF) mit einer alarmanlösenden Einrichtung (K) verbunden ist.
2. Detektor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Pegeldetektor (L) so ausgebildet ist, daß er normalerweise an seinem Ausgang kein Signal liefert und daß er nur dann in der Lage ist, an seinem Ausgang ein Signal zu liefern, wenn die Lichtquelle (LED) Licht emittiert.
3. Detektor nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Pegeldetektor (L) normalerweise ausgeschaltet ist und nur dann eingeschaltet ist, wenn die Lichtquelle (LED)

Licht emittiert.

4. Detektor nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Signalanschluß des Pegeldetektors (L) normalerweise mit Masse verbunden ist, so daß der Pegeldetektor (L) nicht in der Lage ist, ein Ausgangssignal an den Flip-Flop-Schaltkreis (FF) abzugeben und daß der Signalanschluß von Masse freigeschaltet ist nur während der Zeitdauer, während der die Lichtquelle (LED) Licht emittiert.
5. Detektor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Pegeldetektor (L) ein Differenzvergleicher ist, der mit einer Einrichtung zum Einstellen der zur Erzeugung eines Ausgangsimpulses des Vergleichers notwendigen Eingangsspannung versehen ist.
6. Detektor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung (P,D) zum Anlegen eines Impulses an den Rücksetzeingang des Flip-Flop-Schaltkreises vorgesehen ist, wobei der Impuls nach jedem Impuls der Lichtquelle (LED) angelegt wird.
7. Detektor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Impulsgenerator (P) vorgesehen ist, mit dem gleichzeitig ein Impuls an die Lichtquelle (LED) zur Lichtemission, ein Impuls an den Pegeldetektor (L), um diesen in die Lage zu versetzen, ein Ausgangssignal abgeben zu können, und ein Impuls an den Rücksetzeingang des Flip-Flop-Schaltkreises (FF) zum Zurücksetzen desselben anzulegen ist, wodurch der Ausgang des Flip-Flop abgeschaltet wird und wobei der Impuls für den Flip-Flop-Schaltkreis eine kürzere Impulsdauer hat als der Impuls für die Lichtquelle (LED).

8. Detektor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Flip-Flop-Schaltkreis (FF) und der alarmauslösenden Einrichtung (K) ein Integrator (T) eingefügt ist, dem die Spannung des Flip-Flop-Ausganges zugeführt wird und der elektrische Parameter derart hat, daß die Dauer des an ihn angelegten Signals, die erforderlich ist, ein alarmauslösendes Signal zu erzeugen länger ist als die Zeitdauer zwischen den jeweiligen Anfängen aufeinanderfolgender Impulse, wobei ein Ausgangssignal des Flip-Flop-Schaltkreises eines einzigen Impulses unzureichend ist, den Alarm auszulösen.
9. Rauchdetektor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, gekennzeichnet durch eine lichtemittierende Diode (LED), durch eine Fotozelle (C), die so angeordnet ist, daß sie Licht von Rauchteilchen empfängt, die durch die lichtemittierende Diode (LED) beleuchtet sind, durch eine Verbindung des Ausganges der Fotozelle (C) mit einem Verstärker (A), durch eine Verbindung des Verstärkerausganges mit einem Differenzvergleich (L), der nur auf ein Eingangssignal vorgegebener Höhe anspricht und dann ein Ausgangssignal abzugeben vermag, durch eine Verbindung des Ausganges des Differenzvergleichers (L) mit dem Setzeingang eines Flip-Flop-Schaltkreises (FF) und durch eine Verbindung des Ausganges des Flip-Flop-Schaltkreises (FF) mit einer alarmgebenden Einrichtung (K), wobei der Verstärker (A) ständig an der Versorgungsspannung anliegt, die lichtemittierende Diode (LED) normalerweise nicht an Spannung liegt, und der Differenzvergleich (L) normalerweise ^{nicht} in der Lage ist, ein Ausgangssignal abzugeben, und der weiterhin gekennzeichnet ist durch eine Impulse erzeugende Einrichtung (P), mit der die lichtemittierende Diode (LED) zur Abgabe von Lichtimpulsen betrieben wird, durch eine Einrichtung (P) zur Abgabe von

Impulsen an den Pegeldetektor (L), wobei die Impulse in ihrer zeitlichen Relation zu den Impulsen für die lichtemittierende Diode (LED) derart sind, daß der Pegeldetektor (L) nur dann in der Lage ist, ein Ausgangssignal abzugeben, wenn die lichtemittierende Diode Licht emittiert, und durch eine Einrichtung zum Anlegen von Impulsen an den Rücksetzeingang des Flip-Flop-Schaltkreises (FF), wobei diese Impulse in ihrer zeitlichen Relation zu den Impulsen der lichtemittierenden Diode derart sind, daß der Flip-Flop-Ausgang nach dem Ende jedes einzelnen Lichtimpulses abgeschaltet ist bzw. zurückgesetzt ist.

10. Detektor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstärker (A) eine Frequenzempfindlichkeit derart hat, daß er in der Lage ist, ein konstantes Ausgangssignal (Y) innerhalb einer Zeitdauer zu erreichen, die kürzer als die Impulsdauer eines an der lichtemittierenden Diode (LED) anliegenden Impulses ist.
11. Detektor nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß ein Impulsgenerator (P) zum gleichzeitigen Anlegen eines Impulses an die lichtemittierende Diode (LED), zur Lichtaussendung durch dieselbe, eines Impulses an den Differenzvergleicher (L), um diesen zur Abgabe eines Ausgangssignals betriebsbereit zu machen, und eines Impulses an den Rücksetzeingang des Flip-Flop-Schaltkreises vorgesehen ist, wobei letzterer Impuls eine Impulsdauer hat, die kürzer ist als die Dauer des Impulses für die Lichtquelle (LED).
12. Detektor nach Anspruch 9, 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Verstärker (A) einen Frequenzbereich zwischen 1 kHz und 100 kHz hat und daß die Impulsdauer nicht merklich länger ist als erforderlich, daß der Verstärker (A) ein

konstantes Ausgangssignal auf ein Eingangsimpulssignal der Fotozelle (C) hin erreicht.

13. Rauchdetektor mit einem fotoelektrischen Sensor (C) zur Feststellung an Rauchteilchen reflektierten bzw. gestreuten Lichtes, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß eine intermittierend zu betreibende Lichtquelle, eine fotoempfindliche Einrichtung (C) zur Erzeugung von Energieimpulsen in Abhängigkeit von an Rauchteilchen reflektierten Lichtimpulsen und eine Einrichtung (L, FF) vorgesehen ist, mit der mittels der Impulse eine signalauslösende Einrichtung (K) zu steuern ist, sowie dadurch, daß eine Spannungsversorgung (V) für die fotoempfindliche Einrichtung (C), ein parallel zur Spannungsquelle (V) liegender Kondensator (F1) und eine weitere Einrichtung (F2, C, K, 21, 22) zwischen dem Kondensator (F1) und der Spannungsquelle (V1) vorgesehen sind, um den Verstärker (A) und den Kondensator (F1) gegen Spannungsimpulse zu schützen, die in der Spannungsquelle (V) wenigstens während der Dauer der Lichtimpulse der Lichtquelle (LED) auftreten.
14. Rauchdetektor nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Einrichtung derart ausgebildet ist, daß sie einen Stromfluß in den Verstärker (A) zuläßt, während die Lichtquelle (LED) kein Licht erzeugt, die aber Spannungsimpulse in denjenigen Frequenzbereich sperrt, in dem der Verstärker (A) empfindlich ist.
15. Rauchdetektor nach Anspruch 13, oder 14, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (F1) vorgesehen sind, mit denen der Verstärker nur während der Lichtemission der Lichtquelle (LED) spannungsversorgt wird und dadurch, daß die weitere Einrichtung eine Aufladung des Kondensators (F1) während

des Zeitraumes zuläßt, in dem der Verstärker (A) außer Betrieb ist, wobei die weitere Einrichtung jedoch nicht zuläßt, daß ein Spannungsimpuls während der Zeitdauer hindurchgeht, während der der Verstärker mit Spannung versorgt ist, wodurch der Verstärker (A) während der Zeitdauer, während er mit Spannung versorgt ist, im wesentlichen nur aus dem Kondensator (F1) gespeist wird.

16. Rauchdetektor nach Anspruch 13, 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die dritte Einrichtung ein Schalter (S2) ist und daß Mittel vorgesehen sind, mit denen dieser Schalter geöffnet ist, solange die Lichtquelle (LED) mit Strom versorgt ist und mit denen der Schalter (S2) geschlossen ist, solange die Lichtquelle (LED) ausgeschaltet ist.
17. Rauchdetektor zur Feststellung an Rauchteilchen reflektierten bzw. gestreuten Lichtes, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch einen Impulsgenerator (P) für einen Impulsbetrieb einer Lichtquelle (LED), durch eine Fotozelle (C), die so angeordnet ist, daß sie Spannungsimpulse aus an Rauchteilchen reflektierten Lichtimpulsen erzeugt, durch einen Verstärker (A) zur Verstärkung dieser Spannungsimpulse, durch eine Einrichtung (L, FF) zur Auswertung der verstärkten Impulse zum Zwecke der Steuerung einer signalgebenden Einrichtung (K), wobei der Impuls-generator (P) und der Verstärker (A) über voneinander getrennte Stromleitungen von einer gemeinsamen Spannungsquelle gespeist werden, wobei vorgesehen ist, daß der Verstärker im wesentlichen nur während der Zeitdauer betriebsbereit ist, während der der Impulsgenerator eingeschaltet ist und wobei ein Speicherkondensator über die Stromleitungen zum Verstärker angeschlossen ist und eine Impedanz zwischen den Speicherkondensator (F1) und die Spannungsquelle (V) eingefügt ist, wodurch dann, wenn der Verstärker

(A) eingeschaltet ist, dieser seine Versorgungsleistung im wesentlichen aus der Speicherkapazität (F1) zieht und der Widerstand (R) den Verstärker (A) gegen Spannungstöße in der Spannungsquelle (V) abschirmt, wobei die Spannungstöße auf dem Einschalten des Impulsgenerators (P) und der Lichtquelle (LED) beruhen.

18. Rauchdetektor nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Impedanz eine Induktivität (CK) mit einer derartigen elektrischen Charakteristik ist, daß sie Spannungsimpulse im Frequenzbereich, in dem der Verstärker (A) empfindlich ist, nicht hindurchläßt.
19. Rauchdetektor, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12, mit einer Lichtquelle (LED), mit einem Generator (P) für intermittierenden Betrieb der Lichtquelle (LED), mit einer fotoempfindlichen Einrichtung (C), die so angeordnet ist, daß sie Licht empfängt, das von den durch die Lichtquelle (LED) bestrahlten Rauchteilchen reflektiert wird, und mit einem Verstärker (A) zur Verstärkung der von der fotoempfindlichen Einrichtung (C) gelieferten Spannungsimpulse, dadurch gekennzeichnet, daß eine Spannungsquelle (V), eine erste Stromleitung (W1) zur Stromzuführung zum Verstärker und eine zweite Stromleitung (W2) zur Stromzuführung zur Lichtquelle (LED), ein erster und ein zweiter Kondensator (F1, F2), von denen je einer einer Stromleitung zugeordnet ist und daß je eine Einrichtung zwischen einem jeden Kondensator (F1, F2) und der Stromleitung (W1, W2) vorgesehen sind, wobei mit diesen Einrichtungen die Kondensatoren (F1, F2) gegen Spannungstöße in der Spannungsquelle (V) während der Zeitdauer geschützt werden, während der die Lichtquelle Licht emittiert, so daß während dieser Zeitdauer die Spannungen an den Kondensatoren (F1, F2) im wesentlichen konstant bleiben.

448195

20. Rauchdetektor nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß als eine Einrichtung zum Schutz des mit der Stromleitung (W1) zum Verstärker (A) verbundenen Kondensators (F1) gegen Spannungsschöße in der Spannungsquelle (V) ein Schalter (S2) in dieser Leitung (W1) vorgesehen ist und daß Mittel (P) zum Öffnen und Schließen dieses Schalters (S1) zusammen mit dem Einschalten und dem Ausschalten der Lichtquelle (LED) vorhanden sind.
21. Rauchdetektor, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 12, mit einer Lichtquelle (LED), mit einer fotoempfindlichen Einrichtung (C), die so angeordnet ist, daß sie Licht empfängt, das von den durch die Lichtquelle bestrahlten Rauchteilchen reflektiert wird, mit einem Impuls-generator (P) zur Impulsversorgung der Lichtquelle (LED), mit einem Verstärker (A, L, FF) zur Verstärkung der lichtempfindlichen Einrichtung (C) gelieferten Spannungsimpulse, wobei der Impulsgenerator (P) so ausgebildet ist, daß er Impulse liefert, mit denen der Verstärker nur dann betriebsbereit gemacht ist, wenn die Lichtquelle (LED) eingeschaltet ist und dadurch, daß der Impulsgenerator (P) und die Lichtquelle (LED) über eine erste Stromleitung (W2) aus einer Spannungsquelle (V) und der Verstärker (A, L, FF) über eine zweite Stromleitung (W1) von der Spannungsquelle (V) gespeist werden, und daß ein erster Kondensator (F1) parallel zum Verstärker und ein zweiter Kondensator (F2) parallel zum Impulsgenerator (P) angeschlossen sind und daß eine Einrichtung (21, 22) vorgesehen ist, mit der die Spannung an den Kondensatoren (F1, F2) im wesentlichen konstant gehalten wird, während die Lichtquelle (LED) gepulst wird und der Verstärker (A) betriebsbereit ist.

509822/0590

. 33 .
Leerseite

35.

2448195

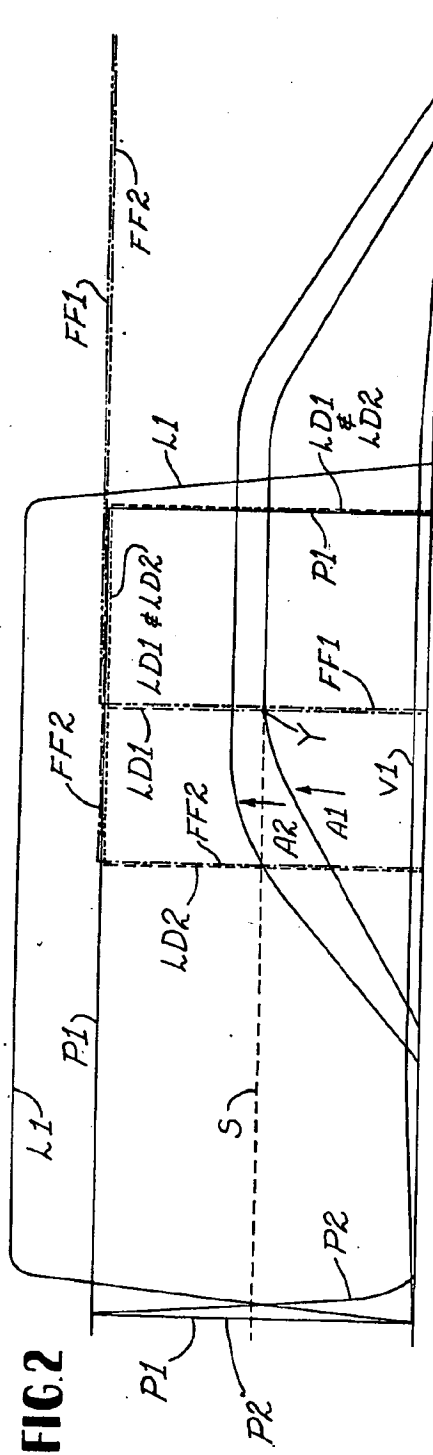
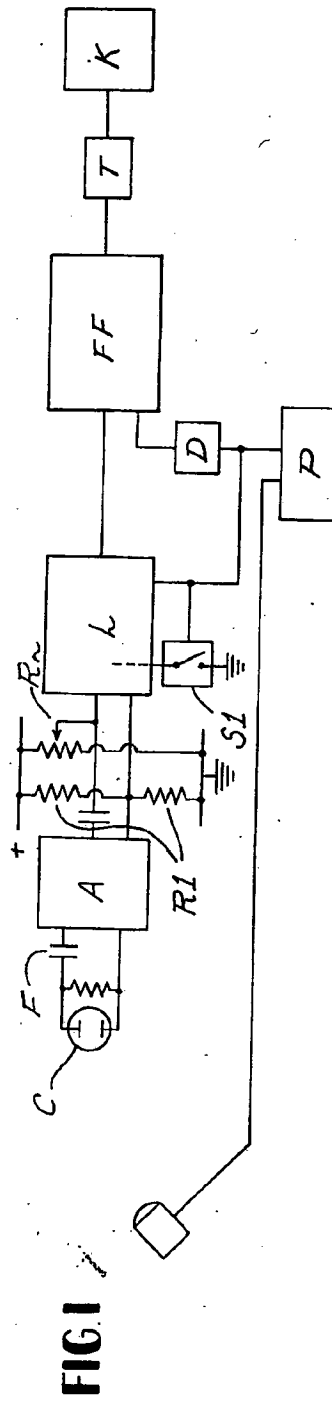
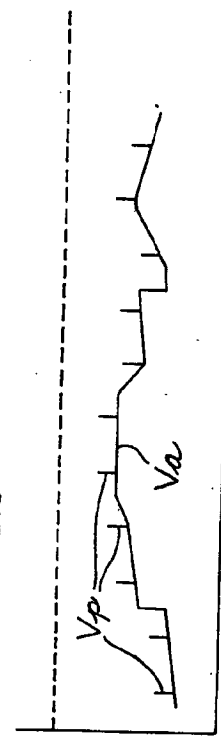


FIG3



BT

OT: 28.05.1975

AT: 09.10.1974

CO8B 17-10

509822/0590

